**4. TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ**

Artan Dünya nüfusunun ihtiyaçlarının karşılanmasındaki zorluklar gıda zincirinin insanlara ulaşımındaki aksaklıklar, bilim insanlarının birim alandan daha fazla ürün elde edilmesine yönelik çalışmalarını 50-60 yıldan beri geliştirmiştir. Bugün 7 milyar civarında var sayılan Dünya nüfusunu beslemek için toplam gıda üretiminin yaklaşık iki katına çıkarılması gerekmektedir. Bu bağlamda biyoteknolojik yöntemler önemli bir yer almaktadır. İnsan gıdalarının çoğunu 30 ayrı tarımsal ürün grubundan tohumlar, meyve ve sebzeler oluşturmaktadır. Ürünlerin işlenmesi ve istenilen özellikteki gıdaların elde edilmesi gibi birçok alanda biyoteknoloji uygulanmaktadır.

Biyoteknoloji uygulamaları asıl olarak, J.Watson ve F.Crick isimli araştırıcıların canlılardaki karakterlerin dölden döle aktarılmasında rol oynayan DNA molekülünün yapısını belirlemeleriyle hayata geçmiştir. Bu molekülün yapısındaki değişmelerle canlılardaki karakterlerin farklılaştığının anlaşılması, istenilen özellikte bitki ve hayvan elde edilmesini planlayan gen mühendisliği bilim dalının doğmasına neden olmuştur.

Biyoteknolojik uygulamalarla daha bol, ucuz, kaliteli, güvenli ve besleyici özelliği yüksek gıda maddeleri bugün olduğu gibi gelecekte de elde edilebilecektir. Biyoteknolojinin ortaya çıkmasındaki en önemli faktör, hücrenin yapısı ve kimyasal, fiziksel vb. sinyallere tepki verme biçimleri hakkında artan bilgi birikimleridir.

Sağlıklı bir ürünün iyi ve kaliteli ham maddelerle elde edileceği düşünülürse, tarımda biyoteknolojik yöntemlerle yetiştirilen sıcağa, soğuğa, kuraklığa ve fazla tuza dayanıklı bitkisel ürünlerin hem üretim kaybı en aza indirilecek hem de tüketicinin istediğine dönük gıdanın elde edilmesi sağlanacaktır. Söz gelişi Dünya nüfusunun çoğunun temel gıda maddesi olarak kullandığı patatesin protein oranının artması yapay bir DNA parçası aktararak sağlanmıştır, yine benzer uygulamalarla hastalık ve zararlılara dayanıklı patates bitkisi elde edilmiştir.

Günümüzde kuş gribi, deli dana hastalıkları gibi hastalıklar nedeniyle tonlarca hayvansal gıdalar çöpe gitmiştir. Biyoteknolojik yöntemlerle geliştirilen tedavi edici yöntemler bu hastalıkların önüne geçmiştir. Bir başka örnekte; embriyosuna gelişmeyi artırıcı genin aktarıldığı sazan balıklarının ağırlıkları atalarına göre % 30 artmıştır.

Yakıt alkol üretimi için şeker kamışı ve mısır gibi bitkilerin devreye sokulması, biyogazların üretilmesiyle petrol kaybının engellenmesi mikroorganizma vasıtasıyla gerçekleşmektedir. Ancak biyoteknolojik uygulamalar ve genetik mühendisliği sakıncalı ve tehlikeli amaçlar için kullanılmamalıdır.

Türkiye’de biyoteknoloji ve genetik mühendisliği son 15-20 yıl içerisinde oldukça aktüel bir hale gelmiştir. Türkiye biyoçeşitlilik açısından dünyada ender ülkelerden biridir. Ancak buna rağmen doğal veya kültüre alınmış canlı türlerinin genetik özelliklerinin araştırılması şöyle dursun tam bir envanteri ve dağılım haritası yapılmış değildir. Tarımsal biyoteknolojinin ham maddesi biyo ise ürünü de teknoloji olarak tanımlanır.

Çiftçilerin önemli sorunlarından birisi ürünlerine yüksek oranda zarar veren bitkilerle mücadelesidir. Bunun için en uygun kullanım tarımsal ilaçtır. Bu ilaçların uzun süreli kullanımı ise çevre kirliliği, insan sağlığını tehdit ve böceklerde direnç kazanma gibi sorunlara yol açmaktadır. Bu nedenle doğal yolla mücadele yöntemleri günümüzde öz plana çıkmaktadır. Örneğin; Bir bakteri türünden elde edilen toksin 48 saat içinde kelebek larvalarında ölüme neden olmaktadır toksini oluşturan gen bakteri plazmidine sokularak bu bakteri kanalıyla dirençli domates, tütün ve pamuk gibi transgenik bitkiler elde edilmektedir.

Çiftçiler için ikinci büyük sorun ise yabani otlardır ve onlarla mücadele herbisitlerle sağlanmaktadır. Genellikle kimyasal bu ilaçlar akrabalık ilişkilerinden dolayı ürünüde yok etmekte milyarlarca liralık zarara neden olmaktadır. Herbisitler, bakteri orijinlidir. Otlarda metabololik veya fizyolojik reaksiyonları engelleyici enzimler, proteinler vb. maddeler vardır. Dolayısıyla bu maddeleri sentezleyen genlerin bitkilere aktarılmasıyla bitkiler 4-5 kat dirençli hale getirilebilmektedir. Örneğin; Avustralyalı araştırıcılar yoncaya aminoasit sentezine yardımcı olan bir gen aktarılarak bitkinin protein değerini yükseltme yoluna gitmiştir. Böylece yem bitkisi olan yonca Avustralya koyunları için zenginleştirilmiştir.

Gen mühendisliği ile bazı transgenik böcekler, yuvarlak solucanlar, omurgalı hayvanlar başarıyla üretilmiştir. Örneğin; bir grup araştırıcı alabalıktan aldıkları büyüme hormonu genini sazan balığına aktarmıştır ve çok hızlı büyüyen ve normalden daha büyük balık elde etmişlerdir.

**Biyoteknolojinin Olası Yarar ve Zararları**

Biyoteknolojinin yaraları ve zararları konusunda tartışmalar genellikle tarımsal faaliyet alanında daha çok söylenilmektedir. Geçmişte olduğu gibi bugünde bu tartışmalar devam etmekte ve gelecek 10-15 yıl içerisinde de tartışılacağı anlaşılmaktadır.

Sağlık ilaç ve sanayi alanındaki tartışmalar tarımsal alandaki kadar çok fazla değildir. Dünyada ciddi anlamda açlık sorunu çekilebilmekte ve gelişmemiş ülkelerde ciddi bir sorun bilinmektedir. Gelişmemiş ülkelerde özellikle Afrika ve Güney Doğu Asya ülkelerinde evrensel bir sorundur. Bu biyoteknolojik tarımsal faaliyetlerin önemli bir gerekçesi olmaktadır. Bu bağlamda genetiği değiştirilmiş organizmaların tarımsal üretimde kullanılmasının yararları ve riskleri tartışmaya götürmektedir.Örneğin; yararları arasında pestisit kullanımının azalmasının toprak ve suyun korunması, kirli toprakların temizlenmesi ürün kalitesinin artırılması verimliliğin artırılması olarak sıralanabilir.Yine ürün kalitesinin ve besin değerinin artmasıda önemli yararlarındandır.

Bitkilerin kalitesini ve besin içeriğini artırmak genetiği değiştirmiş gıdaların insan sağlığına en önemli katkısı olacaktır. Örneğin; biyoteknolojik çalışmalarla elde edilen A vitamini ve demir içeriği yüksek çeltik çeşidinin (altın çeltik) pirince dayalı beslenmede ortaya çıkan bozukluğun giderilmesinde kullanılabileceği ön görülmüştür.

Tarımsal biyoteknolojinin bir diğer uygulama alanı ise gıda enzimlerinin üretilmesidir. Bu uygulamayla %60 daha sert peynir yapımını sağlayacak peynir maya üretimine çalışılmıştır. Sebze ve meyvelerde raf ömrünün uzatılması özellikle domateste başarılı olmuştur. Bu alandaki benzer çalışmalar ise hala çeşitli meyvelerde sürdürülmektedir.

Tarımsal biyoteknolojinin zararlı olduğunu savunanlar ekolojik etkilerinden, insan ve hayvan sağlığına etkilerinden ve sosyo ekonomik yapıya etkileri açısından zararlarını dile getirmektedirler. Özellikle transgenik bitkilerin insan ve hayvan sağlığı açısından taşıdığı riskler; alerji, toksisite, kanser, besin kalitesinde bozulma, yatay gen geçişi ve çalışmayan genlerin çalışmaya başlaması şeklinde sıralanmaktadır.